GERAÇÃO DE MAPA TEMÁTICO E ANÁLISE AMBIENTAL DAS ÁREAS DEGRADADAS DO TRECHO DO RIO SÃO BARTOLOMEU LOCALIZADO NO CAMPUS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, VIÇOSA-MG

Rafael José de Oliveira ANDRADE1
Marcelo de Souza CERQUEIRA2
Anderson de Freitas BARROS3

RESUMO

A Universidade Federal de Viçosa, localizada no município de Viçosa-MG, é uma importante instituição de ensino superior no Brasil voltado para o ensino, pesquisa e extensão. Possui um campus dotado de grande infra-estrutura que possibilita o desenvolvimento de inúmeras tecnologias adaptadas às condições brasileiras, principalmente no setor agropecuário. Contudo, observam-se em alguns pontos dentro dos limites do campus universitário, processos contínuos de degradação do solo e dos mananciais hídricos, aos quais, podem ameaçar o equilíbrio dos sistemas ambiental e hídrico existentes. Sendo assim, este trabalho visa gerar um mapa temático a partir das observações e coleta de dados *in lócus*, diagnosticar as principais causas da degradação do uso do solo e da poluição hídrica no trecho do rio São Bartolomeu que atravessa o campus da Universidade Federal de Viçosa e, propor ações para o uso mais adequado do solo e dos mananciais hídricos no trecho em estudo. Para isso, levantaram-se os locais com as seguintes características: trecho em assoreamento, erosão nas margens, uso inadequado do solo, edificações nas margens etc. Na coleta das coordenadas desses pontos, foi usado um receptor GPS portátil com 12 canais. Esses locais foram fotografados com uma câmera digital de 4 mega pixels. Os seguintes programas foram usados: o TrackMaker, para descarregar os dados do GPS; a planilha eletrônica do Office XP; e o Arc View 3.2, para a geração do mapa, tendo como suporte o Mapa de Arruamento e Bairros da Prefeitura Municipal de Viçosa. Os problemas identificados foram agrupados em sete categorias, espacializadas no mapa, descritas a seguir: 1) entupimento de boca de lobo; 2) trecho com assoreamento; 3) edificações nas margens do rio; 4) deslizamento nas margens e taludes; 5) contaminação pela disposição de lixo e entulho; 6) contaminação por efluentes humanos; 7) contaminação por uso de agrotóxicos nas culturas localizadas às margens do rio. A recuperação do trecho estudado exige a criação de um programa baseado em medidas mitigadoras e compensatórias, tais como: desentupir as bocas de lobo; drenar o trecho assoreado, retirar o lixo e entulho; obedecer às determinações da Legislação de Uso e Parcelamento do Solo; revegetar as encostas erodidas; construir e recuperar os taludes e muros de arrimo; melhorar e efetivar o sistema de coleta e tratamento do lixo e dos efluentes humanos; e principalmente, estabelecer um programa de educação ambiental. Os objetivos propostos foram atingidos. Entretanto, é importante a realização de um estudo global da bacia hidrográfica do rio São Bartolomeu, com certa urgência, tanto na área rural quanto na área urbana, para identificar os problemas de ordem ambiental ocorridos devido ao aumento acelerado da população.

[1] Universidade Federal de Viçosa, Graduando em Engenharia de Agrimensura, rafaeljoaufv@yahoo.com.br
[2] Universidade Federal de Viçosa, Graduando em Geografia, marcelo.ufv@gmail.com
[3] Universidade Federal de Viçosa, Graduando em Engenharia de Agrimensura, rioand@yahoo.com

INTRODUÇÃO

A expansão das atividades da Universidade Federal de Viçosa relaciona-se com a expansão urbana da cidade de Viçosa. A presença desta universidade fez com que a cidade adquirisse uma nova dinâmica espacial, social, econômica e política, diferenciando-a das demais cidades da região (RIBEIRO FILHO, 1997). Assim, acredita-se que a ocupação do espaço urbano vem se dando de maneira indiscriminada, especialmente devido aos interesses imobiliários que, aliados à desobediência à legislação ambiental e à falta de consciência ambiental quase generalizada, têm gerado sérias conseqüências para a cidade.

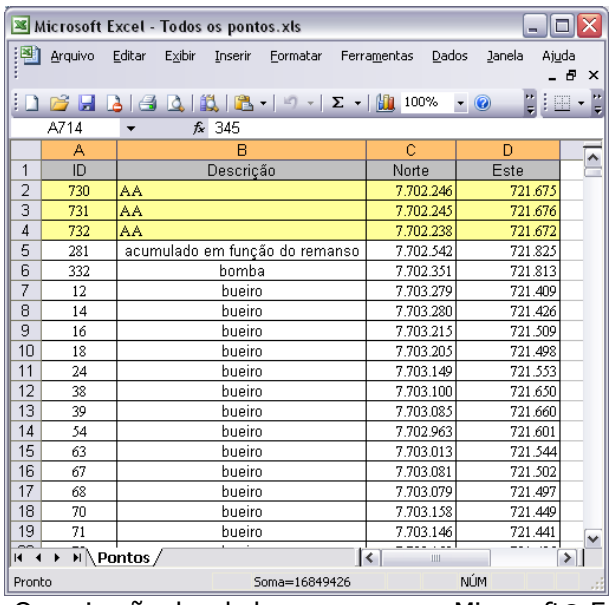
Sendo assim, este trabalho visa gerar um mapa temático a partir das observações e coleta de dados *in lócus*; identificar e diagnosticar as principais causas da degradação do uso do solo e da poluição hídrica no trecho do rio São Bartolomeu que atravessa o campus da Universidade Federal de Viçosa; e propor ações para o uso mais adequado do solo e dos mananciais hídricos no trecho em estudo.

MÉTODOS e TÉCNICAS

Na aquisição de dados foram feitas visitas a campo. Identificado os problemas quanto à degradação, os dados foram coletados de forma pontual. Numa faixa 20 metros, à partir da margem do leito do rio, foram adquiridos cerca de 735 pontos. Esses pontos foram separados em duas classes. A 1ª classe de dados serviu para gerar a base cartográfica representando o objeto geográfico, tais como: lagoas, ruas, edificações, cercas e uso do solo. E a 2ª classe que contém os dados referentes aos pontos para análise, interpretação e diagnóstico dos problemas encontrados na área em estudo, tais como: boca de lobo, poços de visita, hidrantes, lixeiras, deslizamentos e erosão. O posicionamento dos pontos foi obtido por um receptor GPS portátil com 12 canais e os dados de descrições e atributos foram anotados em caderneta própria. Realizou-se também medidas de profundidade em dois pontos distintos do rio.

Na organização e tratamento dos dados, os pontos coletados em campo e a respectiva ficha de campo com o identificador do ponto e o atributo foram inseridos numa planilha eletrônica do programa Microsoft® Excel 2000. Nesse instante, foram feitas as devidas formatações para em seguida fazer a exportação, em formato dbf, para o programa ArcView GIS 3.2a.

Para a representação vetorial do objeto geográfico, constituída de ponto, linha e polígono, os pontos foram descarregados do GPS de navegação no programa TrackMaker. Os pontos foram descarregados no sistema de referência WGS84 (World Geodetic System 1984) em coordenadas UTM (Universal Transverso Mercator). Em seguida, foi feita a exportação, no formato dxf, para o programa AUTOCAD 2004, obtendo a base cartográfica atráves da ligação dos pontos e, posteriormente, exportado para o ArcView GIS 3.2a. A figura 1 e figura 2 ilustram as fases citadas.



Microsoft Excel - Todos os pontos.xls

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

A714 345

	A	B	C	D
1	ID	Descrição	Norte	Este
2	730	AA	7.702.246	721.675
3	731	AA	7.702.245	721.676
4	732	AA	7.702.238	721.672
5	281	acumulado em função do remanso	7.702.542	721.825
6	332	bomba	7.702.351	721.813
7	12	bueiro	7.703.279	721.409
8	14	bueiro	7.703.280	721.426
9	16	bueiro	7.703.215	721.509
10	18	bueiro	7.703.205	721.498
11	24	bueiro	7.703.149	721.553
12	38	bueiro	7.703.100	721.650
13	39	bueiro	7.703.085	721.660
14	54	bueiro	7.702.963	721.601
15	63	bueiro	7.703.013	721.544
16	67	bueiro	7.703.081	721.502
17	68	bueiro	7.703.079	721.497
18	70	bueiro	7.703.158	721.449
19	71	bueiro	7.703.146	721.441

Pontos

Pronto Soma=16849426 NÚM

Figura 1. Organização dos dados no programa Microsoft® Excel 200.

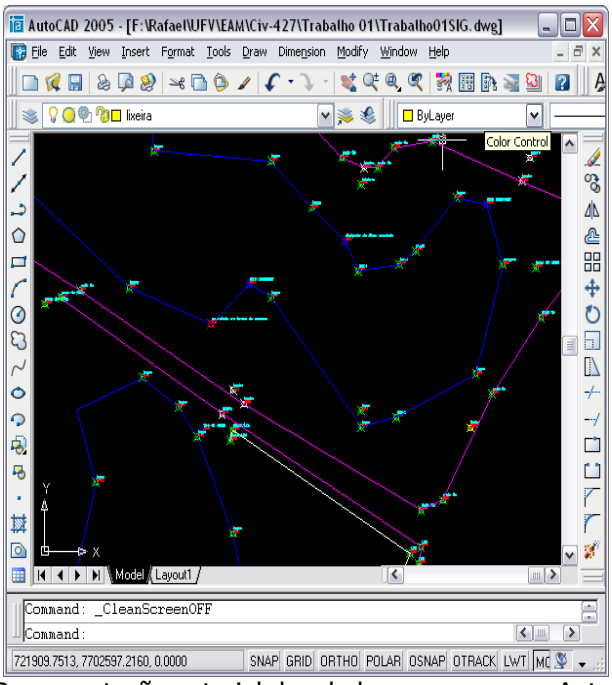


Figura 2. Representação vetorial dos dados no programa AutoCad 2004.

Tendo os dados descritivos no formato dbf e a planimetria do espaço em dxf, fez-se a importação dos dados e as conversões necessárias. Assim, com os dados representados espacialmente, fez-se um tratamento da apresentação dos mesmos na tela (tamanho de ponto, cores, linhas etc.).

“A organização do banco de dados em *layers* (camadas) de mapas não existe por razões de organização, mas pelo rápido acesso aos elementos necessários para análise geográfica” (CALIJURI, 1996, p.34).

O objeto geográfico foi dividido em camadas, bem como os pontos de interesse. Assim, tornou-se mais fácil a visualização dos eventos; desativando ou ativando as camadas de interesse; e também melhorou a implementação dos dados nos campos chave das tabelas, como é possível ver na figura 3.

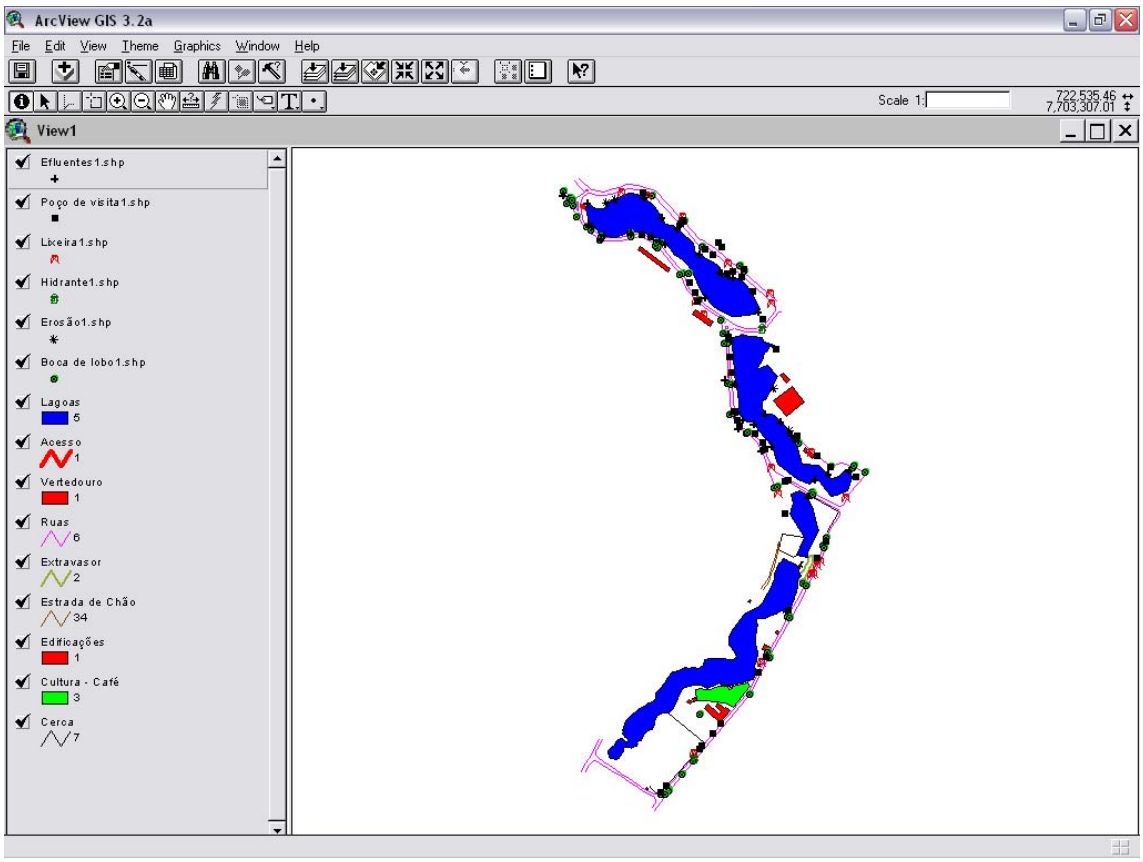


Figura 3. Representação temática dos eventos sobre a base cartográfica no programa ArcView GIS

A consulta ao banco de dados, as operações algébricas com mapas, os operadores de distâncias e os operadores de contextos são as ferramentas analíticas de um SIG. A consulta ao banco de dados é a mais fundamental das ferramentas de um SIG. Com a consulta por atributo, especifica-se algumas condições e solicita-se a apresentação de todas as regiões que possuem aquela condição. Segundo Calijuri (1996), se a condição envolve um artibuto simples, usamos a reclassificação da imagem, para criar um novo mapa a partir da condição de interesse. Se a condição envolve multiplos atributos, o procedimento usual num SIG é individualizar cada um deles, realizando a classificação, e posteriormente, subrepô-los, com *overlay*, para a produção do resultado composto.

O ArcView nos permite fazer consultas ao banco de dados destacando os pontos encontrados. A forma com que foi feita a implementação dos pontos de interesse, nos permite através da multiplicação de dados saber quais os pontos com problemas e as possíveis causas. A figura 4 e figura 5, representam a consulta por atributo e o resultado, respectivamente, das bocas de lobo entupidas que estão localizadas acima da coordenada Norte de valor 7.702.290m.

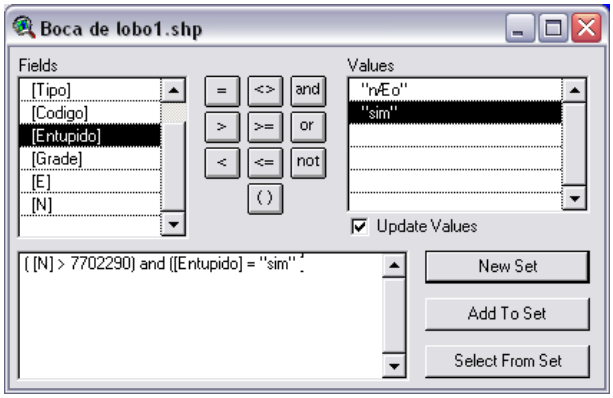
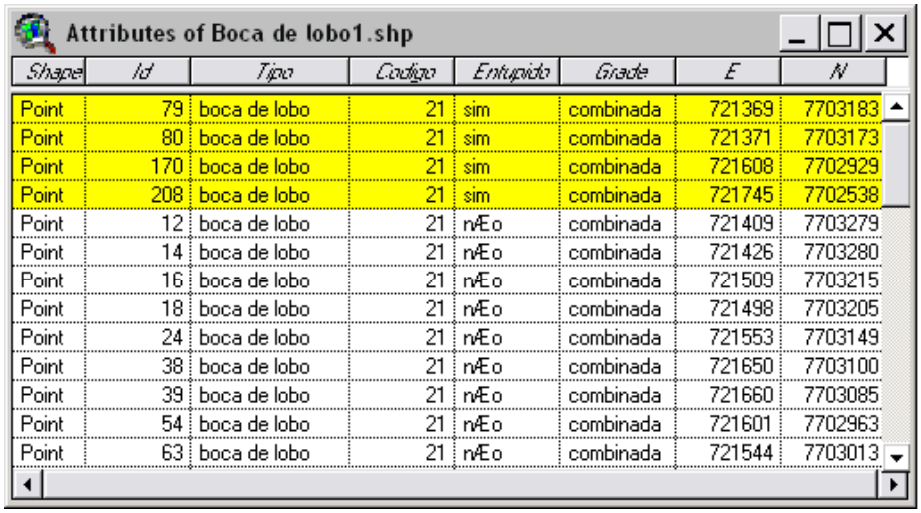


Figura 4. Consulta por atributo.



Attributes of Boca de lobo1.shp

Shape	Id	Tipo	Codigo	Entupido	Grade	E	N
Point	79	boca de lobo	21	sim	combinada	721369	7703183
Point	80	boca de lobo	21	sim	combinada	721371	7703173
Point	170	boca de lobo	21	sim	combinada	721608	7702929
Point	208	boca de lobo	21	sim	combinada	721745	7702538
Point	12	boca de lobo	21	nÃo	combinada	721409	7703279
Point	14	boca de lobo	21	nÃo	combinada	721426	7703280
Point	16	boca de lobo	21	nÃo	combinada	721509	7703215
Point	18	boca de lobo	21	nÃo	combinada	721498	7703205
Point	24	boca de lobo	21	nÃo	combinada	721553	7703149
Point	38	boca de lobo	21	nÃo	combinada	721650	7703100
Point	39	boca de lobo	21	nÃo	combinada	721660	7703085
Point	54	boca de lobo	21	nÃo	combinada	721601	7702963
Point	63	boca de lobo	21	nÃo	combinada	721544	7703013

Figura 5. Resultado da consulta por atributo em tabela.

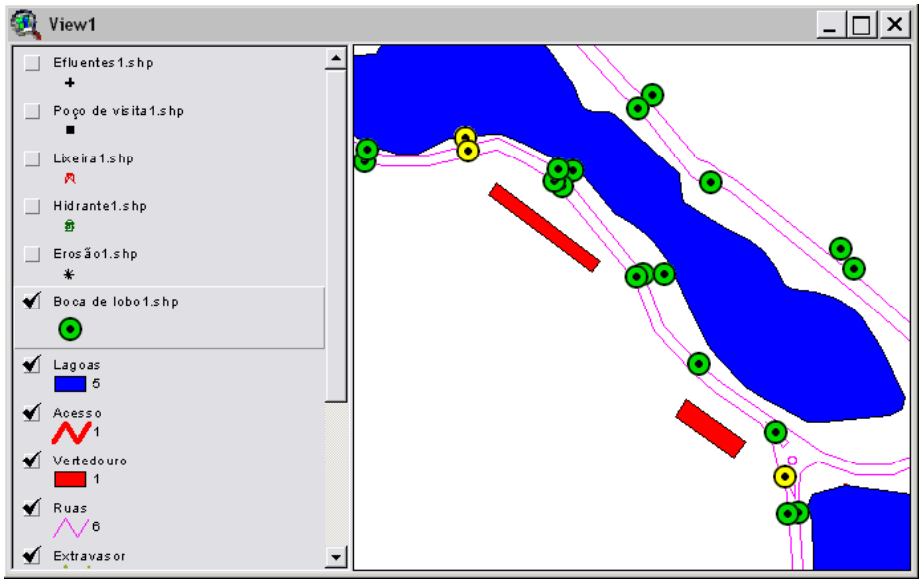


Figura 6. Resultado da consulta por atributo em mapa.

RESULTADOS

Os problemas identificados foram espacializados e agrupados nas seguintes categorias: 1) entupimento de boca de lobo; 2) trecho com assoreamento; 3) edificações nas margens do rio; 4) deslizamento nas margens e taludes; 5) contaminação pela disposição de lixo e entulho; 6) contaminação por efluentes humanos; 7) contaminação por uso de agrotóxicos nas culturas localizadas às margens do rio.

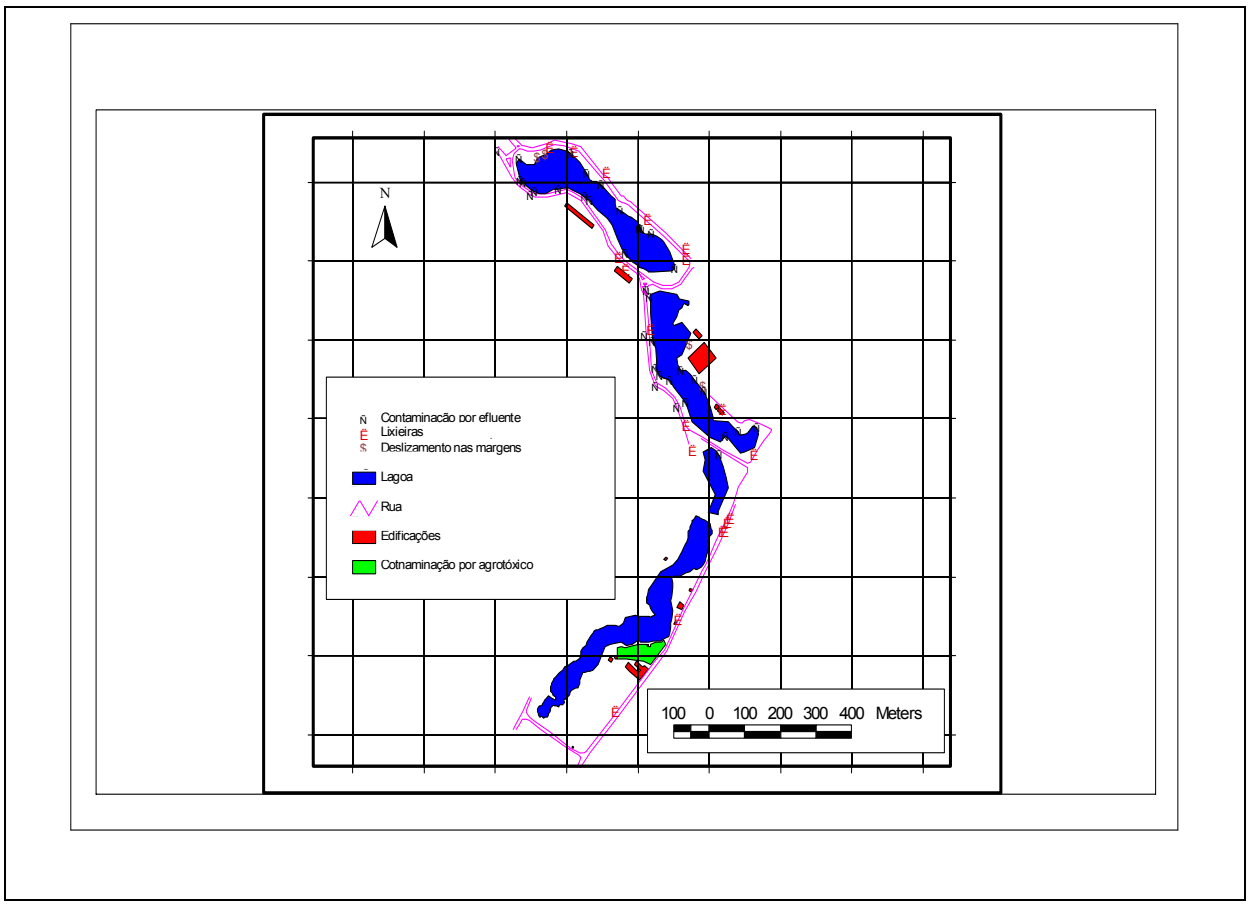


Figura 7. Mapa das áreas degradadas.

As ações propostas para a recuperação do trecho degradado estão a seguir.

A maioria das bocas de lobo entupidas se encontram na rua em frente aos alojamentos masculinos, onde a inclinação das ruas é muito pequena e nas curvas. A cada 60 m de rede não danificada, gasta-se meio dia de serviço com auxilio de caminhão e equipamentos apropriados. (Fonte SAAE VIÇOSA-MG). A ação proposta é a limpeza imediata dessas bocas de lobo entupidas e um monitoramento mais freqüete na rede de drenagem.

Os trechos assoreados necessitam de limpeza periódica. Nestes locais, é onde existe o descarte de efluentes orginados de diversas regiões do campus. O local na lagoa onde o assoreamento está mais intensificado foi o em frente ao prédio do Centro de Ciências Exatas. Isso devido à construção do Pavilhão de Aula B, onde cortes e aterros foram feitos e grande parte deste material não suportou os efeitos da chuva e desceu pelo afluente para a lagoa. Assim, uma dragagem seria a ação mais indicada.

As edificações presentes nas margens da lagoa são em número pequeno se comparado com o restante da cidade. Muitas edificações foram construídas há muito tempo. Entretanto, o Espaço Multiuso, uma edificação construída recentemente, reflete a falta de acordo com a lei que regulamenta a preservação de matas ciliares. Procurar seguir a lei que regulamenta o uso das margens é uma acão indicada para esse caso.

Alguns pontos com deslizamentos de terra foram encontrados na margem da lagoa. Para que a paisagem não seja alterada causando um contraste é preciso que a contenção seja feita através do plantio de vegetação apropriada ou diminuindo a inclinação do talude e em seguida fazer a revegetação.

Os focos de lixos encontrados na lagoa foram em pequenas quantidades. Eles se encontram junto ao lançamento de efluentes. Esse lixo passa pela boca de lobo e chega até a lagoa. A ação seria o aumento do número de lixeiras nas vias.

Em alguns locais, foram encontradas plantações de culturas próximo ao leito do rio. Entretanto, não é indicado o plantio de qualquer tipo de cultura próximo ao leito dos rios, principalmente quando é feito algum tratamento com agrotóxicos, pois estes podem influenciar na qualidade da água. Também, alguns tipos de cultura deixam o solo mais e exposto, e este mais propício à erosão. A sugestão seria a substituição das culturas por matas ciliares, respeitando a legislação ambiental existente.

Apesar dos problemas encontrados como já exposto nota-se que estes não são tão graves quanto àqueles identificados na cidade – área urbana – onde a ocupação populacional é mais intensa. As soluções para este trecho são mais simples e baratas como por exemplo, a fiscalização de irregularidades sob o ponto de vista legislativo e ambiental do rio e suas áreas lindeiras. Também, é importante que se estabeleça um programa de educação ambiental e observamos que essas medidas precisam ser tomadas com certa urgência.

Então, o SIG entra como uma ferramenta facilitadora e importante na identificação dos eventos permitindo uma visualização destes no espaço estudado. Possibilita uma melhor análise para a tomada de decisão quanto ao planejamento e a solução dos problemas.

REFERÊNCIAS

CALIJURI, M. L. **Sistema de geoprocessamento aplicado a gestão de recusos hídricos.** Brasília: ABEAS, 1996. 86p.

RIBEIRO FILHO, G. B. **A formação do espaço construído: cidade e legislação ubanística em Viçosa - MG.** Rio de Janeiro: UFRJ, 1997. 234p. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1997 .

NATALI, P. P. **Carta Preliminar de risco de escorregamento para a área urbana de Ponte Nova-MG**. Viçosa: UFV, 1999. 112p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Viçosa, 1999.

SANTANA, R. M. **Avaliação e análise do uso do GPS em SIG na cartografia geotécnica digital**. Viçosa: UFV, 1999. 141p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Viçosa, 1999.